

1 9 5 9 年 1 月

研 究 ノ ー ト No. 13

農林省林業試験場秋田支場

トドマツ種子の発芽促進効果(予報)

農林省林業試験場秋田支場

鈴 木 啓 義 ・ 大 場 貞 男

I. 緒 言

一般に林木種子の発芽促進のための前処理として湿層低温処理が効果があると云われているが、特にマツ科植物にその影響が顕著にあらわれるようである。

その場合樹木の種類によつて処理の温度、期間等にそれぞれちがひがあることはいろいろ報告されている。Barton 氏(1930)によれば植物の種類により処理方法に差があるが、一般に湿めつた酸性泥炭に埋め、 5°C で2カ月置けば後熟を完了する場合が多いことが云われている。新妻氏(1936)がトドマツで泥炭をつかつて行つたものでは 0°C 、 5°C 各1カ月を経過したものが最も効果があり、ついで 0°C 、 5°C 、 10°C の各1カ月経過したものが、 5°C 1カ月処理したものに近い効果をあげていることが報告されている。このように種子の湿層低温処理が vernalization の効果をあらわすことは明らかである。

筆者等はトドマツ種子について、ある一定温度で湿層処理した場合、その処理期間の差が発芽にどのように影響を及ぼしているか、そしてどの程度の処理の期間がもつとも効果的であるかを実験したので報告する。なおここで特にトドマツ種子をとりあげたのは、最近ブナ林地帯の多雪地における造林樹種として注目され、すでに養苗の段階にある重要樹種と考えたからである。

なお、本実験にあたりいろいろ御指導をいただいた寺崎康正室長、佐藤邦彦技官、および実験に協力していただいた秋田営林局の岡部隆美、枝川成春の各位に対し厚く御礼申上げる。

II. 供試材料および処理方法

種子産地 北海道枝幸郡歌登村

樹種 アオトドマツ

Abies sachalinensis FR. SCHMIDT var. *mayriana* MIYABE et KUDO.

1 kg 容積 2,597 l 1 kg 粒数 96,000

実重 10,394 g 充実率 66.0%

処理方法

供試種子 250g をガーゼの袋に入れて、1 昼夜水に浸漬したのち、底に水をはった直径 18 cm のデシケーターに貯蔵し、0°C ~ 2°C の低温室に入れて処理した。

III. 室内実験

II の処理をおこなった供試種子を用いてつぎの設計により発芽試験した。なおこの場合の供試種子は 1 カ月目毎にとり出したものである。無処理の種子は室内常温（冬期間）で風乾状態のまま放置した。

(1) 試験設計および方法

種子の湿層処理期間を次の如くした。

- A. 無処理
- B. 1 カ月処理
- C. 2 カ月処理
- D. 3 カ月処理
- E. 4 カ月処理
- F. 5 カ月処理

発芽試験方法は次の如くした。

9cm のシャーレーに濾紙 2 枚を敷き、充分水でぬらした上に、供試種子をシャーレー 1 コに対し 20 粒づゝならべ、1 処理 5 組の 100 粒とし、23°C の電気定温器内で発芽させた。

濾紙が常に乾かぬようにピペットでその都度水を補給した。

(2) 発芽成績

置床期間を 30 日間で区切り、その発芽成績をしめすと次のとおりである。その結果処理のちがいによる発芽本数、平均発芽日数および発芽開始日数に明らかに有意差がみとめられた。次に処理間相互の関係では発芽本数で

1. 無処理は明らかに他の処理区と比べ発芽が不良であった。
2. 処理効果の明らかなものは 2 カ月、3 カ月、4 カ月処理で特に 3 カ月処理区が良い結果をしめた。

(第 1 表)

発芽本数

シャーレー No. 処理別	1	2	3	4	5	計	備考
A	3	4	4	4	1	16	
B	9	7	6	5	7	34	* *
C	8	14	14	8	10	54	* *
D	14	9	12	13	12	60	* *
E	8	13	14	12	6	53	* *
F	12	7	8	3	7	37	*

* 5 % ** 1 %

(第 2 表)

平均発芽日数および発芽開始日数

シャーレー No. 処理別	1	2	3	4	5	平均	備考
A	20.3 (19)	20.3 (14)	18.8 (9)	17.3 (15)	19.0 (19)	19.14 (15)	
B	16.6 (13)	8.3 (7)	7.2 (6)	17.8 (7)	12.3 (6)	12.44 (8)	(*)
C	14.6 (6)	11.6 (6)	9.4 (6)	10.6 (6)	7.2 (6)	10.68 (6)	** (***)
D	6.9 (5)	7.0 (5)	6.3 (5)	6.7 (5)	8.6 (5)	7.10 (5)	** (***)
E	8.0 (5)	9.4 (5)	6.6 (5)	9.2 (5)	10.8 (5)	8.80 (5)	** (***)
F	7.3 (4)	6.4 (6)	6.3 (4)	6.3 (6)	6.1 (5)	6.48 (5)	** (***)

平均発芽日数 = $\frac{\sum f v}{N}$ () は発芽開始日数をしめす

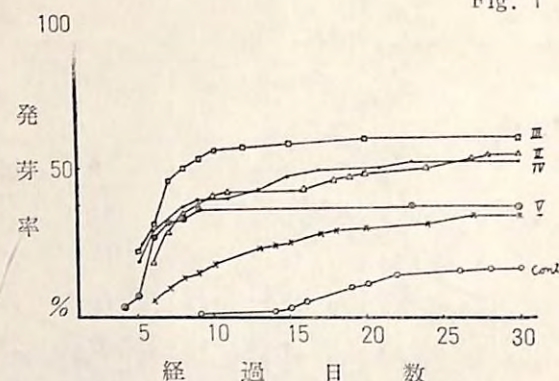
f = 毎日の発芽

N = 発芽総数

v = 置床よりの日数

室内実験発芽経過

Fig. 1



3. 1カ月, 5カ月処理は無処理よりは良いが他の区より良くなかった。
4. 本実験では3カ月処理を peak としてそれよりも期間が長くても短くても次第に発芽が悪い結果となった。

平均発芽日数についてみると

1. 1カ月処理区をのぞいて無処理との間に, 明らかに有意差がみとめられた。
2. 処理間相互に有意差がみとめられなかった。

発芽開始日数では

1. 無処理は他の処理との間に明らかに有意差がみとめられた。
2. 2カ月以上の処理区相互では有意差がなくほぼ一様であつた。

次に発芽の経過をしめた第1図についてみると

1. 3カ月処理が発芽日数短く, 発芽本数最大でもつとも上位をしめた。
2. 2カ月, 4カ月が発芽で似た傾向をしめすが発芽日数は4カ月処理が2カ月処理よりも短い。
3. 5カ月, 1カ月処理は発芽で第3段階にあるが発芽経過は明らかにちがひ, 1カ月処理が日数が長くかゝっている。5カ月処理は第2段階の2カ月, 4カ月に似て発芽日数は短く, 発芽出そろいが早かつた。
4. 無処理は最下位にあり発芽本数, 発芽日数とも不良であつた。

IV. ポット試験

(1) 試験設計および方法

処理方法は室内実験と同様にして, 昭和32年4月5日から壤土をつめた5万分の1, ワグネルポットで4回繰返しの試験区とし, 1ポット当り種子100粒をまきつけ, 発芽経過を毎日しらべた。

(2) 発芽成績

発芽成績は次のとおりである。

(第3表)

発芽本数

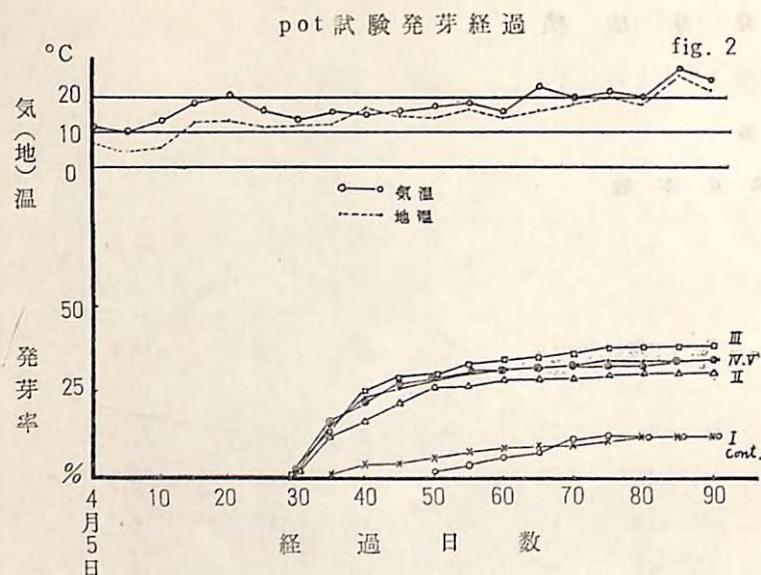
Pot No.	1	2	3	4	計	発芽率 % ($\frac{N}{400} \times 100$)	備考
処理別							
A	8	11	8	24	51	12.8	
B	9	9	6	26	50	12.5	
C	46	29	12	39	126	31.5	
D	43	30	34	46	153	38.3	**
E	19	41	31	46	137	34.3	*
F	41	38	38	20	137	34.3	*

(第4表)

平均発芽日数および発芽開始日数

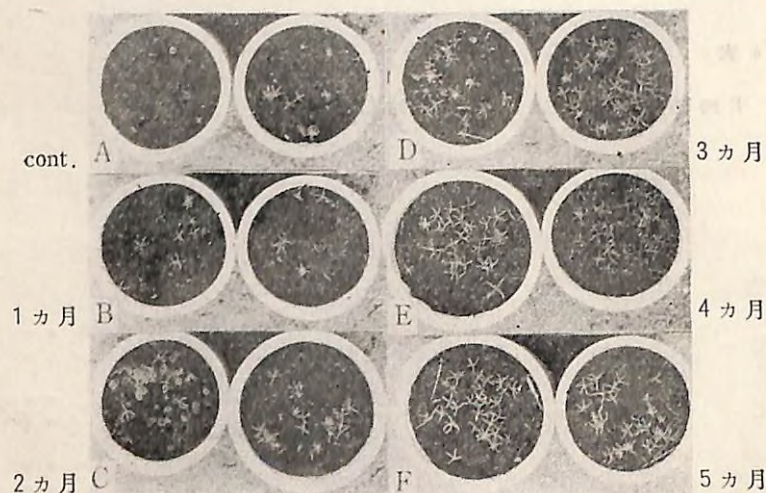
	1	2	3	4	平均	備考
	日	日	日	日	日	
A	57.6 (39)	65.5 (50)	59.1 (48)	61.8 (49)	61.5 (46.5)	
B	53.2 (36)	53.4 (33)	47.5 (36)	53.4 (32)	52.7 (34.2)	** (***)
C	40.0 (27)	44.0 (31)	37.8 (27)	40.0 (28)	40.7 (28.2)	** (***)
D	38.5 (29)	46.5 (33)	44.9 (31)	40.8 (28)	42.2 (30.2)	** (***)
E	50.1 (36)	40.8 (29)	42.8 (31)	37.1 (28)	41.3 (31.0)	** (***)
F	38.7 (29)	36.1 (28)	40.7 (28)	50.6 (31)	40.4 (29.0)	** (***)

() は発芽開始日数をしめす。



pot 発芽状況

昭32.7.31



処理のちがいによる発芽本数, 平均発芽日数, 発芽開始日数には明らかに有意差がみとめられた。

次に処理間相互について発芽本数では

1. 無処理と1カ月, 2カ月との間に発芽の有意差はみとめられなかった。
2. 無処理と3カ月処理との間に最も大きな有意差がみとめられた。

3. 2カ月処理以上の処理相互間では発芽の有意差はみとめられなかった。
- 平均発芽日数についてみると

1. 無処理は他の処理区との間に明らかに有意差がみとめられた。
 2. 1カ月処理区は2カ月以上の処理区との間に明らかに有意差がみとめられた。
 3. 2ヶ月以上の処理区相互間では有意差がみとめられなかった。
- 発芽開始日数についてみると

1. 無処理と処理区との間に明らかに有意差がみとめられた。
2. 1カ月処理区は3カ月, 5カ月処理区との間に有意差がみとめられた。
3. 2カ月処理以上では相互に有意差がみとめられなかった。

日数の経過にともなう発芽状況を第2図からみると, 2カ月以上の処理区ではほぼ近似の経過をたどり, 発芽本数に大差なく同一傾向にある。1カ月処理と無処理とは発芽開始日数で無処理は遅いが, 経過は似ている。そして2カ月以上処理区と1カ月処理区および無処理区との2つの群では明らかに発芽経過にちがいがみとめられた。

以上のことから

1. 処理のちがいによる種子の発芽状況は室内実験同様明らかに相違がみとめられた。
2. 3カ月処理区を最大として, 4カ月, 5カ月, 2カ月の処理区は1カ月無処理の両区とは明らかに発芽経過にちがいがみとめられた。

V. 圃場発芽試験

(1) 試験設計および方法

大曲営林署境苗畑において種子の処理を室内実験と同様の5処理と秋まき春まきの2区を加え7処理5回くりかえしの乱塊法により試験した。

A.	春まき	1957. 4. 24	まきつけ
B.	秋まき	1956. 12. 4	〃
C.	1カ月処理	1957. 4. 24	〃
D.	2カ月	〃	〃
E.	3カ月	〃	〃
F.	4カ月	〃	〃
G.	5カ月	〃	〃

1plot面積1m²とし, まきつけ量を風乾状態で50gとした。なお春まきは時期的にやや遅れたので発芽の開始が秋まき種子と比べて特にちがいが大きくあらわれる結果となった。

(2) 発芽成績

調査は各 plot に 10cm × 10cm の針金枠を無作意に 5 個おき、その中の発芽本数をしらべた。調査月日は、4 月 25 日、5 月 25 日、6 月 15 日、7 月 5 日、7 月 15 日の 5 回実施した。その発芽の経過及び 7 月 15 日現在の発芽状況は次のとおりである。

(第 5 表)

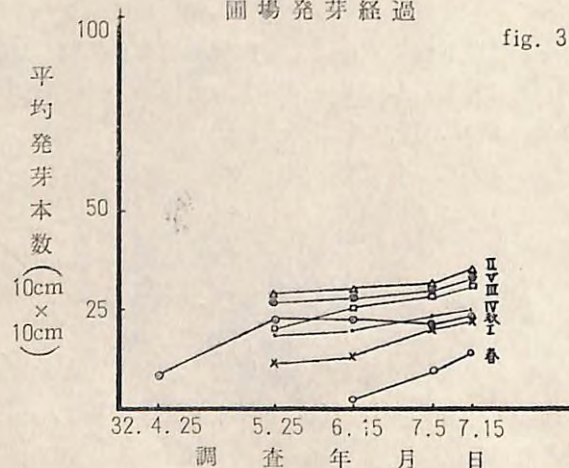
1 調査区当り (10cm × 10cm)

平均発芽本数(N)および本葉出現本数(n)

Block 処理別	1	2	3	4	5	計	本葉出現率 ($\frac{n}{N} \times 100$)%	備 考
A	27 (20)	13 (7)	8 (4)	16 (14)	8 (6)	72 (51)	70.8	
B	18 (18)	26 (26)	38 (38)	17 (17)	19 (18)	118 (117)	99.2	(**)
C	30 (26)	27 (25)	25 (21)	20 (19)	14 (12)	116 (103)	88.8	(*)
D	51 (49)	43 (42)	41 (39)	23 (23)	22 (21)	180 (174)	96.7	* (**)
E	37 (35)	32 (29)	36 (31)	27 (27)	32 (31)	164 (153)	93.3	** (**)
F	26 (25)	35 (32)	22 (21)	25 (25)	21 (19)	129 (122)	94.6	* (**)
G	27 (26)	28 (26)	46 (45)	34 (33)	30 (29)	165 (159)	96.4	** (**)

圃場発芽経過

fig. 3



秋まきの発芽開始は 4 月 25 日頃から始まり、5 月末日でほぼ終了している。春まき無処理は 6 月 5 日頃発芽の開始をみたが 7 月 15 日になつてもまだ新発芽種子がみとめられた。処理種子はまきつけ後 1 カ月を経過した 5 月 20 日頃から発芽を開始し、6 月末日で大凡終了した。

無処理種子はまきつけ後の発芽本数少なく、且つ発芽に長日数を要することは室内、ポット試験同様である。

処理のちがいによる発芽本数、本葉出現本数率の差は明らかに有意差がみとめられた。

なお本葉の出現の遅速は発芽の遅速に密接な関係があるので特に調べて処理間の比較をした。

発芽本数、本葉出現率について処理間相互の関係をみると、発芽本数では

1. 春まきと秋まき、1 カ月処理との間には有意差がみとめられなかつた。
2. 2 カ月処理以上の区と春まきはあきらかに有意差がみとめられた。特に 3 カ月処理との間に大きな差異がみとめられた。

本葉出現率では

1. 春まきは他の処理区との間に有意差がみとめられた。特に秋まき、2 カ月、5 カ月処理との間で大きな差がみとめられた。
2. 2 カ月処理以上の間では相互に有意差がみとめられなかつた。

以上圃場試験においてはまきつけ時期のおくれや試験方法等に若干の不備な点があつたが、一応室内、ポット試験同様処理のちがいによる発芽の状況に差がみとめられた。ただ室内、ポット試験で不良であつた 5 カ月処理が圃場ではそれ程悪い結果がみとめられず、発芽出そろいが早く良好であつた。

VI. 結 論

以上の実験から次のことが明らかとなつた。

- (1) トドマツ種子を 0°C ~ 2°C で 1 カ月以上湿層処理した場合、明らかに発芽促進効果がみとめられた。
- (2) 発芽に及ぼす処理期間の影響は 3 カ月処理が最も効果があり、それより処理期間が短かくとも、長くてもその効果は次第に小さくなる傾向がみとめられた。
- (3) 5 カ月処理を最長として処理期間が長い程、平均発芽日数が短縮される傾向がみとめられた。

このように発芽促進された種子は発芽本数に大きなちがいを生ずるとともに、種子の発芽の遅速が発芽後の枯損および育成状況に影響をおよぼすものと考えられる。そのことが養苗基準を左右することも当然考えられる。

発芽後の経過については引続き観察し、次の機会に報告することとした。
い。

Ⅶ. 参 考 文 献

1. Barton, L. V
Hastening the germination of some coniferous seeds.
Amer. Jour. Bot. 17 (1930)
2. 香山 信 男
Photoperiodism と Vernalization の内容と之が造林上の応用価値について
日林誌 Vol. 24 No. 4 (1942)
3. 工 藤 昇 一
トドマツ種子の雪中低温処理による播種並びにその効果 日林誌
vol. 26 No. 4 (1944)
4. 新 妻 五 郎
林木種子低温発芽促進について(予報) 日林誌 vol. 18 No. 8 (1936)
5. 坂 口 勝 美
育 苗 朝倉書店 (1953)
6. 佐 藤 邦 彦
スギ, アカマツ種子の予措がその発芽に及ぼす影響 秋田営林局 蒼林
vol. 1 No. 7 (1950)
7. 手 島 寅 雄
栽培学 種子編 養賢堂 (1954)
8. 柳 沢 聰 雄, 川 西 利 義
トドマツ種子の吸水と活力の関係について 北海道林試集報 No. 69 (1951)
9. 安 田 貞 雄
種子生産学 養賢堂 (1951)